

## پراکنش و فراوانی فیتوپلانکتون در دریاچه دشت مغان، استان اردبیل

\*سیامک باقری<sup>۱</sup>، سپیده خطیب حقیقی<sup>۱</sup>، عظمت دادای قندی<sup>۱</sup> و فریبا مددی<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup>پژوهشکده آبی‌پروری آب‌های داخلی، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرانزلی، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۷/۱۱؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۰/۱۹

### چکیده

فیتوپلانکتون به‌عنوان تولیدکنندگان اولیه در زنجیره غذایی و مهم‌ترین منبع غذایی برای پرورش آبزیان در آب شیرین و دریا می‌باشند. این مطالعه برای شناسایی فیتوپلانکتون و ترکیب و فراوانی فیتوپلانکتون در دریاچه دشت مغان در سال ۱۳۸۵ انجام گردید. براساس مشخصات دریاچه نمونه‌ها از ۵ ایستگاه در پیکره آبی جمع‌آوری گردیدند. در این مطالعه ۳۵ جنس فیتوپلانکتونی شامل Bacillariophyta (۱۶ جنس)، Chlorophyta (۱۱ جنس)، Cyanophyta (۴ جنس) و Euglenophyta (۴ جنس) شناسایی گردیدند. فراوانی فیتوپلانکتون بین ۵/۳ و ۲/۹ میلیون سلول در لیتر به ترتیب در مرداد و آبان در نوسان بود. از شاخه باسیلاروفیتا جنس *Nitzschia* بیشترین تراکم را با میزان ۶۸۸ هزار سلول در لیتر در ماه آبان به خود اختصاص داد. جنس *Microcystis* از شاخه سیانوفیتا با میزان ۳/۲ میلیون در ماه مرداد بیش‌ترین فراوانی را بین جنس‌های فیتوپلانکتونی در دریاچه دشت مغان دارا بود. تراکم بالای جنس *Microcystis* به دلیل سمیت گونه‌های آن می‌تواند ایجاد شکوفائی و مرگ و میر آبزیان را در برداشته باشد، بنابراین با توجه به این‌که بعد از سال ۱۳۸۵ تاکنون مطالعه‌ای در دریاچه دشت مغان انجام نگردید، بررسی جامع اکولوژیک برای شناخت کامل این اکوسیستم ضرورت داشته تا روند یوتریفیکاسیون و توان تولید دریاچه برای توسعه پایدار آن به‌وقوع بپیوندد.

واژه‌های کلیدی: دریاچه دشت مغان، فراوانی، فیتوپلانکتون

### مقدمه

فیتوپلانکتون باعث ایجاد اثرات منفی بر اکوسیستم می‌گردد، حفظ این سیستم‌های پیچیده اکولوژیک و بهره‌برداری از این منابع با ارزش تنها منوط به مطالعه و شناخت دقیق هر منبع آبی می‌باشد (Bagheri و همکاران، ۲۰۱۰).

فیتوپلانکتون موجود در آب به‌عنوان تولیدکنندگان اولیه در زنجیره غذایی محسوب می‌شوند آن‌ها با استفاده از نورخورشید و انجام فتوسنتز، مواد آلی را برای مصرف‌کنندگان مهیا کرده، به‌علاوه اکسیژنی که جهت متابولیسم دیگر آبزیان لازم است توسط آن‌ها

اکوسیستم‌های آبی کشور به منزله سرمایه‌های ارزشمند که در حفظ آب‌های زیرزمینی، تعدیل آب و هوا مؤثر بوده و زیستگاه ماهیان، پرندگان آبی می‌باشد. مطالعه جوامع فیتوپلانکتونی اکوسیستم‌های آبی به دلیل اهمیت آن‌ها در هرم غذایی به‌عنوان تولیدکنندگان اولیه دارای ضرورت ویژه است. این موجودات در پائین‌ترین طبقه هرم اکولوژیکی قرار داشته و هر گونه تغییرات در جمعیت و تنوع گونه‌ای

\* نویسنده مسئول: siamakbp@gmail.com

مطالعات دریاچه‌های الخلیج و اردلان (روحی، ۱۳۸۹)، مطالعات دریاچه‌های میزراخانلو و شویر (میرزاجانی، ۱۳۸۹)، مطالعات دریاچه قلعه‌چای (یوسف‌زاد، ۱۳۹۱)، مطالعه جوامع پلانکتونی دریاچه چیتگر (باقری و مکارمی، ۱۳۹۶) و مطالعه لیمنولوژیک دریاچه نئور (خداپرست، ۱۳۹۵) را نام برد.

مطالعه ساختار فیتوپلانکتون در دریاچه دشت مغان بخشی از طرح مطالعات لیمنولوژی دریاچه دشت مغان بوده که ما بین اداره کل شیلات استان اردبیل با پژوهشکده آبی‌پروری آب‌های داخلی - انزلی در سال ۱۳۸۵ انجام گردید. بررسی حاضر، با اهداف شناسائی، تعیین ترکیب و فراوانی فیتوپلانکتون برای اولین بار در دریاچه دشت مغان انجام گردید و تاکنون گزارش و یا مقاله‌ای تحت این عنوان ثبت و یا منتشر نگردیده است.

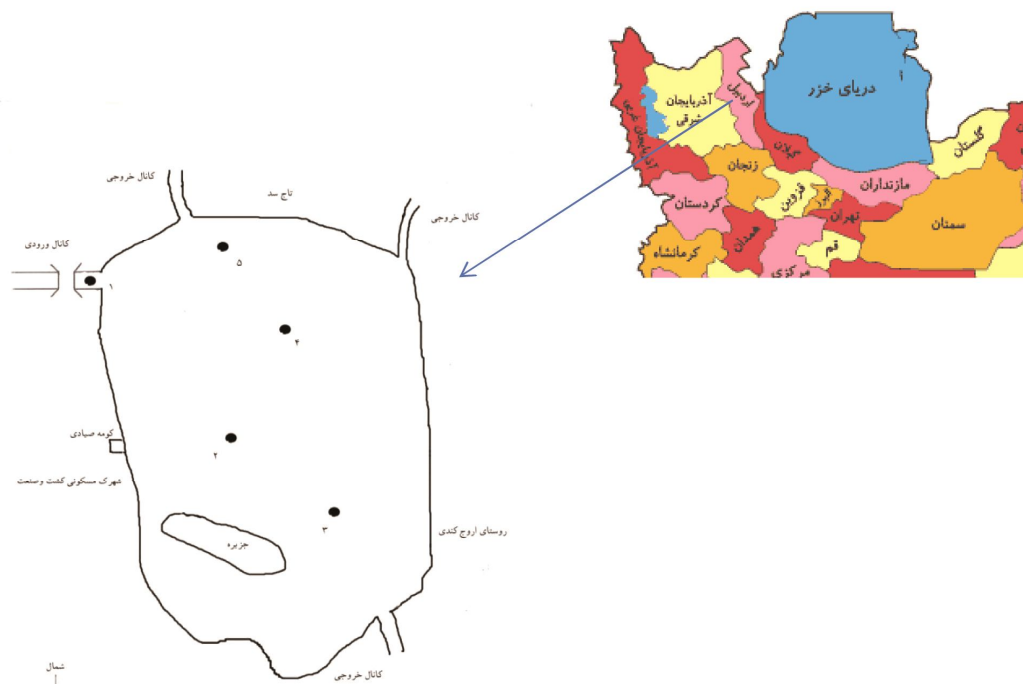
### مواد و روش‌ها

**مناطق نمونه‌برداری:** نمونه‌برداری از فیتوپلانکتون در دریاچه پشت سد دشت مغان که در کیلومتر ۲۵ شهرستان پارس‌آباد واقع در شهرک مسکونی شرکت سهامی کشت و صنعت مغان با مختصات  $39^{\circ} 31' 45''$  طول و  $44^{\circ} 23' 47''$  عرض جغرافیائی در چهار ایستگاه مطالعاتی در دریاچه و یک ایستگاه واقع در ورودی در دو ماه مرداد و آبان سال ۱۳۸۵ انجام گردید (شکل ۱). نحوه انتخاب ایستگاه‌ها بر اساس نوع بستر، عمق و پوشش گیاهی موجود در دریاچه انجام گردید. مناطق و موقعیت ایستگاه‌های نمونه‌برداری در جدول ۱ آمده است.

تولید می‌گردند (ریاحی، ۱۳۸۱). فیتوپلانکتون مهم‌ترین منبع غذایی برای پرورش آزیان در آب شیرین و ماهیان دریائی می‌باشد، هم‌چنین برای کشت روتیفر از انواع فیتوپلانکتون جهت تغذیه بچه‌ماهیان استفاده می‌گردد (Boyd, ۲۰۰۷). جوامع فیتوپلانکتون در برابر تغییرات محیطی واکنش بسیار سریع نشان می‌دهند. ساختار جمعیت پلانکتون به‌شدت به‌میزان مواد مغذی وابسته است (Bagheri و همکاران، ۲۰۱۰؛ باقری و همکاران، ۱۳۹۵). به‌طورکلی جوامع فیتوپلانکتون در مکان و زمان‌های متفاوت ثابت نبوده و تغییرات فصلی و سالانه فراوانی را باعث می‌شوند.

دشت مغان در شمال استان اردبیل در مرز جمهوری آذربایجان قرار دارد. رودخانه ارس در شمال این شهرستان واقع شده و مرز مشترک بین ایران و آذربایجان می‌باشد. سد خاکی دشت مغان در راستای سد ارس در سال ۱۳۵۲ به بهره‌برداری رسید. حجم آبیگیری سد ۷ میلیون مترمکعب بوده است. مساحت سد از حداقل ۱۱۰ تا حداکثر ۱۷۰ هکتار در نوسان است.

مطالعات ساختار پلانکتونی بر روی تالاب‌ها و دریاچه‌های طبیعی، مصنوعی بسیاری در کشور انجام شد، از مهم‌ترین آن‌ها در سال‌های اخیر می‌توان بررسی فیتوپلانکتون دریاچه‌های مهاباد و ماکو (عبدالملکی، ۱۳۸۰)، مطالعات فیتوپلانکتون دریاچه شورابیل به‌منظور آبی‌پروری (خداپرست، ۱۳۸۶)، مطالعات پلانکتون دریاچه حسنلو (سبک‌آرا و همکاران، ۱۳۸۱)، مطالعات پلانکتون تالاب انزلی (سبک‌آرا و همکاران، ۱۳۸۲)،



شکل ۱- موقعیت ایستگاه‌های نمونه‌برداری در دریاچه دشت مغان، سال ۱۳۸۵

جدول ۱- مشخصات ایستگاه‌های نمونه‌برداری در دریاچه دشت مغان سال ۱۳۸۵

| ایستگاه   | ۱           | ۲                 | ۳                      | ۴           | ۵         |
|-----------|-------------|-------------------|------------------------|-------------|-----------|
| مشخصات    | کانال ورودی | روبروی کومه صیادی | روبروی روستا اروج کندی | مرکز دریاچه | نزدیک تاج |
| عمق (متر) | ۱/۵         | ۳                 | ۲/۵                    | ۳/۵         | ۰/۵       |

Newell, ۱۹۷۷؛ Thorp و Covich, ۲۰۰۱) توسط میکروسکوپ اینورت شناسایی شده و سپس شمارش گردیدند. تعداد آن‌ها در واحد حجم (یک لیتر) با استفاده از رابطه محاسبه گردید.

### نتایج

ترکیب گروه‌های فیتوپلانکتون: چک لیست گروه‌های فیتوپلانکتون دریاچه دشت مغان در سال ۱۳۸۵ در جدول ۲ آمده است. در این بررسی تعداد ۳۵ جنس از ۴ شاخه فیتوپلانکتونی در دریاچه شناسایی گردید، بیش‌ترین جنس متعلق به شاخه‌های باسیلاروفیتا

روش نمونه‌برداری و شمارش فیتوپلانکتون: نمونه‌برداری فیتوپلانکتون با استفاده از روتتر یک لیتری در لایه‌های سطح و عمق در ایستگاه‌ها انجام گردید. به دلیل عدم وجود لایه‌بندی حرارتی، نمونه‌های سطح و کف را بعد از انتقال به سطل ۱۰ لیتری همگن نموده و به میزان یک لیتر آب را وارد ظروف نمونه‌برداری کرده و با فرمالین ۴ درصد تثبیت گردیدند (APHA, ۲۰۰۵). پس از همگن‌سازی توسط پیپت نمونه را در محفظه‌های ۵ میلی‌لیتری ریخته تا رسوب داده شود و پس از ۲۴ ساعت با استفاده از منابع (Sourina, ۱۹۷۸؛ Boney, ۱۹۸۹؛ Newell و

ماه مرداد ۳۲ عدد و در ماه آبان ۲۵ عدد مشاهده شدند (جدول ۳).

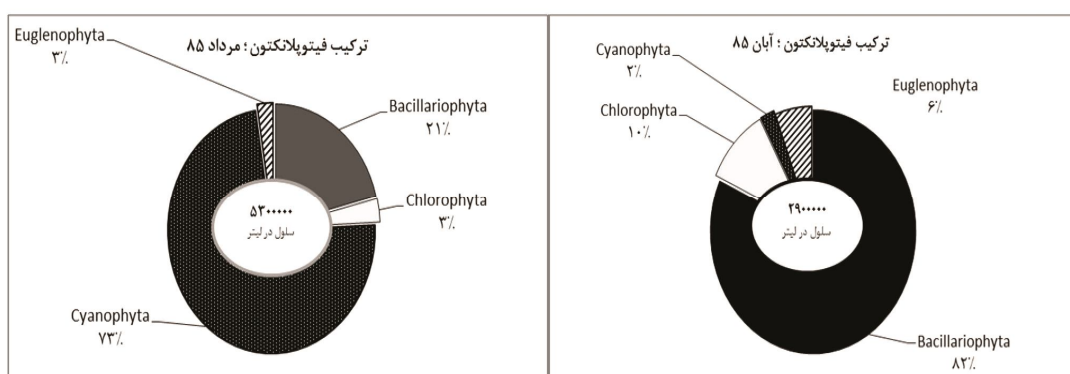
(دیاتومها) و کلروفیتا با تعداد به ترتیب ۱۶ و ۱۱ جنس و کمترین جنس را شاخه سیانوفیتا و اگلنوفیتا با تعداد ۴ جنس دارا بودند. تعداد جنس‌های فیتوپلانکتونی در

جدول ۲- گروه‌های فیتوپلانکتون شناسایی شده در دریاچه دشت مغان، سال ۱۳۸۵

| Phytoplankton taxa | ماه   |      |       |
|--------------------|-------|------|-------|
|                    | مرداد | آبان | مجموع |
| Bacillariophyta    | ۱۵    | ۱۳   | ۱۶    |
| Chlorophyta        | ۹     | ۸    | ۱۱    |
| Cyanophyta         | ۴     | ۱    | ۴     |
| Euglenophyta       | ۴     | ۳    | ۴     |
| Total              | ۳۲    | ۲۵   | ۳۵    |

باسیلاروفیتا با میزان ۸۲ درصد بود. فراوانی شاخه سیانوفیتا کمترین ترکیب فیتوپلانکتون را با میزان ۲ درصد در دریاچه دشت مغان به خود اختصاص داده بود (شکل ۲). میانگین فراوانی فیتوپلانکتون در دشت مغان بین ۵/۳ میلیون و ۲/۹ میلیون سلول در لیتر به ترتیب در ماه‌های مرداد و آبان متغیر بود.

ساختار جمعیت فیتوپلانکتون: بررسی‌ها نشان داد، غالب فراوانی فیتوپلانکتون در مرداد از شاخه سیانوفیتا با میزان ۷۳ درصد بوده است، باسیلاروفیتا با میزان فراوانی ۲۱ درصد بعد از سیانوفیتا بود (شکل ۲). ادامه بررسی‌ها نشان داد، بیشترین ترکیب فیتوپلانکتون در ماه آبان بر خلاف ماه مرداد

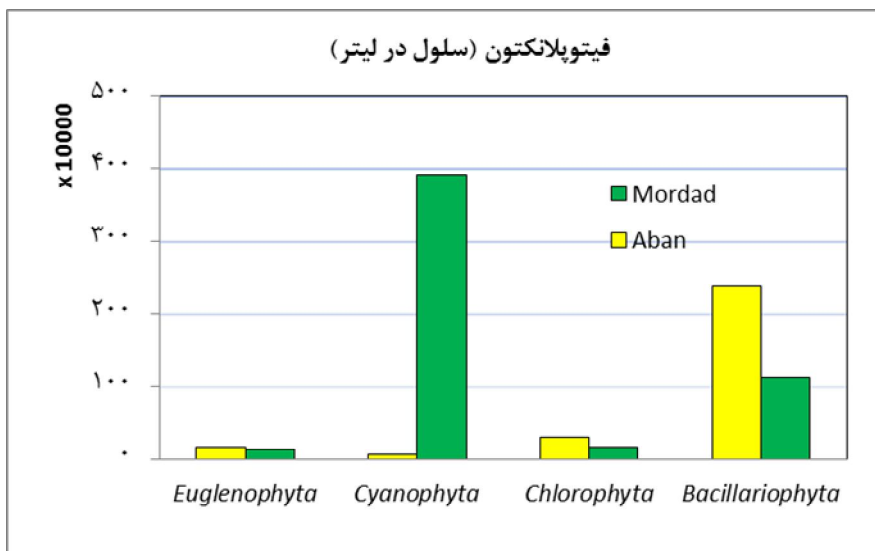


شکل ۲- ترکیبات فیتوپلانکتون در دریاچه دشت مغان، سال ۱۳۸۵

بیشترین فراوانی را بین جنس‌های فیتوپلانکتون در دریاچه دشت مغان دارا بود. در آبان از شاخه سیانوفیتا فقط جنس *Microcystis* با میزان ۶۴ هزار سلول در لیتر مشاهده شد. همچنین از شاخه کلروفیتا جنس *Scenedesmus* بیشترین فراوانی را داشت، به طوری که میزان فراوانی آن ۱۱۹ هزار سلول در لیتر در ماه مرداد بود. در ماه آبان حداکثر فراوانی را جنس *Carteria* با میزان ۱۰۶ هزار سلول در لیتر دارا بود. از شاخه اگلنوفیتا، بیشترین فراوانی را جنس *Euglena* با میزان ۹۴ تا ۱۱۰ هزار سلول در لیتر در ماه‌های مرداد و آبان به خود اختصاص داد (جدول ۳).

یافته‌ها نشان داد، فراوانی شاخه سیانوفیتا در ماه مرداد ۳/۹ میلیون سلول در لیتر رسید، کمترین فراوانی مربوط به شاخه اگلنوفیتا با میزان تقریباً ۱۳۲ هزار سلول در لیتر بوده است (شکل ۳). فراوانی شاخه باسیلاروفیتا در ماه آبان ۲/۴ میلیون سلول در لیتر رسید. کمترین فراوانی مربوط به شاخه اگلنوفیتا با میزان ۶۴ هزار سلول در لیتر بوده است. آزمون آماری اختلاف معنی‌دار بین شاخه‌های فیتوپلانکتون نشان داد ( $P < 0.05$ ).

از شاخه دیاتوم‌ها جنس‌های *Nitzschia* و *Melosira* بیشترین فراوانی را به ترتیب با میزان ۶۸۸ هزار سلول در لیتر (ماه آبان) و ۴۲۰ هزار سلول در لیتر (ماه مرداد) به خود اختصاص دادند (شکل ۳). یافته‌ها نشان داد، جنس *Microcystis* از شاخه سیانوفیتا با میزان ۳/۲ میلیون در ماه مرداد (شکل ۳)



شکل ۳- فراوانی شاخه‌های فیتوپلانکتون در دریاچه دشت مغان، سال ۱۳۸۵

جدول ۳- لیست گروه‌های فیتوپلانکتون شناسائی شده و فراوانی (سلول در لیتر) آن‌ها در دریاچه دشت مغان، سال ۱۳۸۵

| ردیف | شاخه فیتوپلانکتون | جنس فیتوپلانکتون       | مرداد- ۸۵ |                | آبان- ۸۵ |                |
|------|-------------------|------------------------|-----------|----------------|----------|----------------|
|      |                   |                        | میانگین   | خطای استاندارد | میانگین  | خطای استاندارد |
| ۱    |                   | <i>Achnanthes</i>      | ۴۷۶۰۰     | ۱۰۷۴۸          | ۱۳۰۰۰۰   | ۷۵۱۹           |
| ۲    |                   | <i>Cocconeis</i>       | ۲۳۷۰۰     | ۲۳۰۵۲          | ۸۰۰۰۰    | ۰              |
| ۳    |                   | <i>Cyclotella</i>      | ۱۴۵۰۰۰    | ۸۴۲۱۳          | ۲۶۴۰۰۰   | ۲۲۱۹۹۱         |
| ۴    |                   | <i>Cymatopleura</i>    | ۰         | ۰              | ۵۳۳۳۳    | ۲۳۰۹۴          |
| ۵    |                   | <i>Cymbella</i>        | ۳۰۰۰۰     | ۶۶۰۹           | ۱۶۰۰۰۰   | ۱۵۷۴۸۰         |
| ۶    |                   | <i>Diatoma</i>         | ۶۳۵۰۰     | ۲۷۰۱۱          | ۱۲۰۰۰۰   | ۱۲۳۲۸۸         |
| ۷    |                   | <i>Epithemia</i>       | ۲۰۰۰۰     | ۰              | ۰        | ۰              |
| ۸    | Bacillariophyta   | <i>Gomphonema</i>      | ۳۵۴۵۰     | ۳۹۷۴۶          | ۵۶۰۰۰    | ۲۱۹۰۹          |
| ۹    |                   | <i>Gyrosigma</i>       | ۲۰۰۰۰     | ۰              | ۰        | ۰              |
| ۱۰   |                   | <i>Melosira</i>        | ۴۲۰۵۶۰    | ۱۸۶۱۳۸         | ۳۵۰۰۰۰   | ۱۷۷۰۱۲         |
| ۱۱   |                   | <i>Navicula</i>        | ۸۵۰۸۰     | ۴۲۴۶۴          | ۴۸۸۰۰۰   | ۲۹۴۴۸۳         |
| ۱۲   |                   | <i>Nitzschia</i>       | ۲۸۹۱۲۰    | ۷۸۲۴۹          | ۶۸۸۰۰۰   | ۱۸۴۱۷۴         |
| ۱۳   |                   | <i>Rhoicosphenia</i>   | ۴۲۳۳۳     | ۱۹۴۱۶          | ۱۰۶۶۶۷   | ۱۱۵۴۷۰         |
| ۱۴   |                   | <i>Stephanodiscus</i>  | ۱۴۸۰۰     | ۰              | ۰        | ۰              |
| ۱۵   |                   | <i>Surirella</i>       | ۲۵۴۰۰     | ۱۶۹۵۸          | ۴۰۰۰۰    | ۰              |
| ۱۶   |                   | <i>Synedra</i>         | ۶۲۰۶۶     | ۳۸۲۲۱          | ۹۶۰۰۰    | ۶۰۶۶۳          |
| ۱۷   |                   | <i>Actinastrum</i>     | ۱۹۲۰۰     | ۱۱۳۱           | ۰        | ۰              |
| ۱۸   |                   | <i>Ankistrodesmus</i>  | ۴۰۰۰۰     | ۲۸۲۸۴          | ۶۰۰۰۰    | ۲۸۲۸۴          |
| ۱۹   |                   | <i>Carteria</i>        | ۵۹۲۰۰     | ۵۷۷۰۰          | ۱۰۶۶۶۷   | ۲۳۰۹۴          |
| ۲۰   |                   | <i>Chlamydomonas</i>   | ۳۶۸۰۰     | ۰              | ۰        | ۰              |
| ۲۱   |                   | <i>Closterium</i>      | ۱۵۵۲۰     | ۵۶۶۱           | ۰        | ۰              |
| ۲۲   | Chlorophyta       | <i>Dictyosphaerium</i> | ۲۰۰۰۰     | ۰              | ۶۶۶۶۷    | ۴۶۱۸۸          |
| ۲۳   |                   | <i>Micractinium</i>    | ۰         | ۰              | ۴۰۰۰۰    | ۰              |
| ۲۴   |                   | <i>Oocystis</i>        | ۲۵۹۰۰     | ۱۹۹۴۰          | ۶۶۶۶۷    | ۲۳۰۹۴          |
| ۲۵   |                   | <i>Scenedesmus</i>     | ۱۱۹۶۰۰    | ۱۵۱۸۷۲         | ۱۰۰۰۰۰   | ۲۳۰۹۴          |
| ۲۶   |                   | <i>Schroederia</i>     | ۲۷۷۰۰     | ۱۰۸۸۹          | ۴۰۰۰۰    | ۰              |
| ۲۷   |                   | <i>Tetrastrum</i>      | ۰         | ۰              | ۴۰۰۰۰    | ۰              |
| ۲۸   |                   | <i>Merismopedia</i>    | ۲۶۵۶۰۰    | ۹۲۷۷۲          | ۰        | ۰              |
| ۲۹   | Cyanophyta        | <i>Microcystis</i>     | ۳۲۴۷۱۲۰   | ۱۴۸۰۴۸۲        | ۶۴۰۰۰    | ۲۱۹۰۹          |
| ۳۰   |                   | <i>Oscillatoria</i>    | ۱۲۰۰۰۰    | ۰              | ۰        | ۰              |
| ۳۱   |                   | <i>Phormidium</i>      | ۵۳۱۱۲۰    | ۳۴۳۴۲۹         | ۰        | ۰              |
| ۳۲   |                   | <i>Euglena</i>         | ۹۳۶۶۷     | ۸۱۳۶۶          | ۱۱۰۰۰۰   | ۶۰۰۰۰          |
| ۳۳   | Euglenophyta      | <i>Lepocinclis</i>     | ۴۵۴۰۰     | ۳۵۹۲۱          | ۰        | ۰              |
| ۳۴   |                   | <i>Strombomonas</i>    | ۳۱۸۰۰     | ۱۱۵۹۷          | ۴۰۰۰۰    | ۰              |
| ۳۵   |                   | <i>Trachelomonas</i>   | ۴۷۴۰۰     | ۴۶۱۰۳          | ۶۴۰۰۰    | ۲۱۹۰۹          |

## بحث

مطالعات فیتوپلانکتون دریاچه دشت مغان نشان داد، از نظر میزان شاخه‌های شناسائی شده با دریاچه ارس مشابه بوده است (جدول ۲؛ سبک‌آرا و مکارمی، ۱۳۹۲). به جز دریاچه تهم که تعداد شاخه‌های فیتوپلانکتون آن ۷ عدد بود (میرزاجانی، ۱۳۸۸). تعداد شاخه‌های فیتوپلانکتون در دریاچه‌های مهاباد و ماکو (عبدالملکی، ۱۳۸۰)، تالاب انزلی (میرزاجانی، ۱۳۸۹)، اردلان (روحی، ۱۳۸۹) و قلعه‌چای (قندی و همکاران، ۱۳۹۶) با اختلاف یک عدد در مقایسه با دریاچه دشت مغان مشاهده شد. از نظر تنوع جنس‌های فیتوپلانکتونی تعداد جنس‌های دریاچه دشت مغان تقریباً مشابه دریاچه‌های شویر (۳۶ عدد، میرزاجانی، ۱۳۸۹)، اردلان (۳۶ عدد، روحی، ۱۳۸۹) و چیتگر (۳۶ عدد، ۱۳۹۶) بوده است. بر اساس مطالعات پیشین بیش‌ترین تنوع جنس‌های فیتوپلانکتون را دریاچه‌های تهم (۴۵ جنس؛ میرزاجانی، ۱۳۸۸) مهاباد (۵۳ عدد؛ عبدالملکی، ۱۳۸۰)، ماکو (۴۸ عدد؛ سبک‌آرا و مکارمی، ۱۳۸۲) و تالاب انزلی (۶۲ عدد؛ میرزاجانی و همکاران، ۱۳۸۸) داشته بودند.

میانگین فراوانی فیتوپلانکتون در دریاچه دشت مغان با میانگین ۴/۱ میلیون سلول در لیتر در ماه‌های مرداد و آبان اندازه‌گیری شد (شکل ۲)، اگر مقایسه‌ای با سایر دریاچه‌ها و تالاب‌ها داشته باشیم در مطالعات پیشین میانگین فراوانی فیتوپلانکتون در دریاچه ارس ۶۶ میلیون سلول در لیتر (سبک‌آرا و مکارمی، ۱۳۹۲)، دریاچه الخلیج ۲۸ میلیون سلول در لیتر (روحی، ۱۳۸۹)، دریاچه ارسباران ۱۸ میلیون سلول در لیتر (عابدینی، ۱۳۹۲)، دریاچه مهاباد ۱۷ میلیون سلول در لیتر (عبدالملکی، ۱۳۸۰)، دریاچه میرزاخانلو ۱۶ میلیون سلول در لیتر (میرزاجانی، ۱۳۸۹)، دریاچه

قلعه‌چای ۱۶ میلیون سلول در لیتر (یوسفزاد، ۱۳۹۱)، دریاچه شویر ۱۵ میلیون سلول در لیتر (میرزاجانی، ۱۳۸۹)، دریاچه حسنلو ۵ میلیون سلول در لیتر (سبک‌آرا، ۱۳۸۱)، دریاچه چیتگر ۲/۵ میلیون سلول در لیتر (باقری و مکارمی، ۱۳۹۶)، دریاچه ماکو (۲/۴ میلیون سلول در لیتر؛ سبک‌آرا و مکارمی، ۱۳۸۲) و دریاچه تهم (۲/۲ میلیون سلول در لیتر؛ میرزاجانی، ۱۳۸۸) بوده است. بر این اساس دریاچه دشت مغان از نظر تراکم فیتوپلانکتون تقریباً مشابه دریاچه حسنلو بوده است. در غالب دریاچه‌ها و اکوسیستم‌های آبی هم‌چون دریاچه ارس (سبک‌آرا و مکارمی، ۱۳۹۲) دریاچه‌های مهاباد و ماکو (سبک‌آرا و مکارمی، ۱۳۸۲)، دریاچه‌های شویر و میرزاخانلو (میرزاجانی، ۱۳۸۹)، دریاچه دشت مغان (باقری، ۱۳۸۵)، دریاچه ارسباران (عابدینی، ۱۳۹۲)، دریاچه‌های الخلیج و اردلان (روحی، ۱۳۸۹)، تالاب انزلی (میرزاجانی و همکاران، ۱۳۸۸) و دریاچه نئور (خدایپرست، ۱۳۹۵) جنس *Euglena* از شاخه *Euglenophyta* جنس‌های *Oscillatotra* و *Microcystis* از شاخه *Cyanophyta* و جنس‌های *Ankistrodesmus* و *Scenedesmus* از شاخه *Chlorophyta* حضور داشتند، که از فیتوپلانکتون‌های شاخص آب‌های آلوده می‌باشند (Li و Mathias، ۱۹۹۴؛ Palmer، ۱۹۹۶). در بررسی حاضر نیز جنس‌های فیتوپلانکتونی ذکر شده در دریاچه دشت مغان بیش‌ترین فراوانی را داشته (جدول ۳) و تقریباً مشابه مطالعات پیشین بوده است.

به‌علاوه از شاخه *Bacillariophyta* از جنس‌های *Nitzschia* و *Melosira* که شاخص آب‌های آلوده‌اند در مدت مطالعه در دریاچه دشت مغان نیز حضور داشتند (جدول ۳). براساس

فیتوپلانکتون در این اکوسیستم آبی ارائه شود. یافته‌ها نشان داد، جنس *Microcystis* از شاخه سیانوفیتا که بسیاری از گونه‌های آن شاخص آب‌های آلوده و سمی‌اند، بیش‌ترین فراوانی را در تابستان داشته است و برای توسعه پایدار دریاچه و انجام آبی‌پروری بسیار دارای اهمیت بوده است. در مطالعات آینده دریاچه اثرات آلودگی‌های محیطی و دستکاری‌های انسانی بر روی اکوسیستم دریاچه دشت مغان باید مدنظر قرارگیرد.

### سیاسگزاری

از مدیرکل شیلات استان اردبیل و پژوهشکده آبی‌پروری آب‌های داخلی، هم‌چنین همکاران محترم بخش اکولوژی به‌دلیل کمک‌هایشان طی مدت مطالعه سیاسگزاری می‌گردد.

مطالعات Winder و همکاران (۲۰۰۹)، Bellinger و Sigeo (۲۰۱۰)، جنس‌های فیتوپلانکتون از شاخه‌های اگلنوفیتا و سیانوفیتا در دریاچه‌هایی که میزان غلظت نوترینت زیاد بوده و تحت‌تأثیر فعالیت‌های انسانی می‌باشند به‌طور فراوان مشاهده می‌شوند که دریاچه دشت مغان نیز از آن مستثنی نمی‌باشد. مطالعات خدایپرست (۱۳۹۶)، باقری و مکارمی (۱۳۹۶)، Resende و همکاران (۲۰۰۷) در دریاچه‌های طبیعی و اکوسیستم‌های آبی نیز بیانگر مطالعه حاضر بوده است.

### نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر جامعه فیتوپلانکتون در دریاچه دشت مغان برای اولین در مرداد و آبان ۸۵ گزارش شد و سعی شد تا ترکیب، پراکنش و فراوانی

### منابع

- باقری، س.، سبک‌آرا، ج.، یوسف‌زاد، ا.، و زحمتکش، ی.، ۱۳۹۵. مطالعه اکولوژیک جوامع زئوپلانکتون دریاچه شهدای خلیج فارس (چیتگر- تهران) و اولین گزارش از ژله ماهی آب شیرین (*Craspedacusta* sp.) در ایران. مجله علمی شیلات ایران. سال ۲۵، شماره ۵، صفحات ۱۱۳ تا ۱۲۸.
- باقری، س.، و مکارمی، م.، ۱۳۹۶. ارزیابی اکولوژیک جوامع فیتوپلانکتون در دریاچه شهدای خلیج فارس چیتگر- تهران طی سال‌های ۹۲-۹۳. سال ۲۶، شماره ۱. صفحات ۱۲۶-۱۱۳.
- خدایپرست، ح.، ۱۳۹۵. مطالعات مدیریت جامع دریاچه نئور به‌منظور احیاء و حفاظت پایدار از دریاچه و مطالعات لیمنولوژیک دریاچه نئور. پژوهشکده آبی‌پروری آب‌های داخلی. ۱۹۴ صفحه.
- خدایپرست، ح.، ۱۳۸۶. طرح جامع شیلاتی و پتانسیل ماهی‌دار کردن دریاچه شورابیل. اداره کل شیلات استان اردبیل، پژوهشکده آبی‌پروری آب‌های داخلی. ۱۳۳ صفحه.
- روحی، ج.د.، ۱۳۸۹. مطالعه دریاچه‌های سد خاکی اردلان و الخلیج استان آذربایجان شرقی به‌منظور آبی‌پروری. پژوهشکده آبی‌پروری آب‌های داخلی، مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۷۰ صفحه.
- ریاحی، ح.، ۱۳۸۱. جلبک‌شناسی. چاپ دانشگاه الزهراء. ۲۵۴ صفحه.
- سبک‌آرا، ج.، و مکارمی، م.، ۱۳۸۲. بررسی تراکم و پراکنش پلانکتونی در دریاچه سد ماکو. مجله علمی شیلات ایران. سال ۱۲، شماره ۲، صفحات ۴۶-۲۹.



- سبک‌آرا، ج.، و مکارمی، م.، ۱۳۹۲. پراکنش و فراوانی پلانکتونی و نقش آن‌ها در پرورش ماهی در دریاچه سد ارس. مجله توسعه آبی‌پروری، سال ۷، شماره ۲، صفحات ۵۹-۴۱.
- عابدینی، ع.، ۱۳۹۲. بررسی لیمنولوژیکی مقدماتی دریاچه پشت سد ارسباران در آذربایجان شرقی با هدف توسعه آبی‌پروری، پژوهشکده آبی‌پروری آب‌های داخلی، مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۶۳ صفحه.
- عبدالملکی، ش.، ۱۳۸۰. بررسی جامع شیلاتی دریاچه‌های ماکو و مهاباد. پژوهشکده آبی‌پروری آب‌های داخلی، مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۰۹ صفحه.
- قندی، د.ع.، یوسف‌زاد، ا.، سبک‌آرا، ج.، مکارمی، م.، مددی، ف.، عباسی، ک.، و باقری، س.، ۱۳۹۶. ساختار آبیان دریاچه سد قلعه‌چای، آذربایجان شرقی. مجله آبیان دریای خزر. سال ۲، شماره ۱، صفحات ۱۲-۱.
- میرزاجانی، ع.، ۱۳۸۸. بررسی لیمنولوژی دریاچه سد تهم استان زنجان. سازمان جهاد کشاورزی استان زنجان. مدیریت شیلات استان زنجان. پژوهشکده آبی‌پروری آب‌های داخلی، مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۶۹ صفحه.
- میرزاجانی، ع.، ۱۳۸۹. بررسی لیمنولوژی دریاچه شویر و میرزاخانلو استان زنجان. سازمان جهاد کشاورزی استان زنجان. مدیریت شیلات استان زنجان. پژوهشکده آبی‌پروری آب‌های داخلی، مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۸۰ صفحه.
- میرزاجانی، ع.، خداپرست، ح.، بابائی، ه.، عابدینی، ا.، و قندی، ا.د.، ۱۳۸۸. روند فراغنی شدن تالاب انزلی با استفاده از اطلاعات ده ساله ۱۳۸۱-۱۳۷۱. مجله محیط‌شناسی. شماره ۵۲، صفحات ۷۶-۶۵.
- یوسف‌زاد، ا.، ۱۳۹۱. مطالعات منابع آبی قلعه‌چای در استان آذربایجان شرقی. پژوهشکده آبی‌پروری آب‌های داخلی، مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۰۴ صفحه.

- APHA. 2005. Standard method for the examination of water and wastewater. Washigton, DC, USA. 1265p.
- Bagheri, S., Mashhor, M., Makaremi, M., Mirzajani, A., Babaei, H., Negarestan, H., and Wan-Maznah, W.O., 2010. Distribution and composition of phytoplankton in the south-western Caspian Sea during 2001-2002, a comparison with previous surveys. World J. Fish Mar. Sci. 2, 416-426.
- Bellinger, E.G., and Sigeo, D.C., 2010. Freshwater Algae: Identification and Use as Bioindicators. John Wiley & Sons publication. 136p.
- Boyd, P.W., 2007. Mesoscale iron enrichment experiments 1993-2005: Synthesis and future directions. Science, 315, 612-617. doi: 10.1126/science.1131669.
- Li, S., and Mathias, J., 1994. Freshwater Fish Culture in China: Principles and Practice, Volume 28, 1st Edition, U.S, Elsevier Science. 445p. ISBN: 9780444888822.
- Newell, G.E., and Newell, R.C., 1977. Marine plankton a practical guide. 5<sup>th</sup> Edn., Hutchinson, London. 244p.
- Palmer, C.M., 1977. Algae and Water Pollution. Municipal Environmental Research Laboratory Office of Research and Development, USEPA EPA/600/9-77-036.
- Resende, P., Azeiteiro, U.M., Goncalves, F., and Pereira, M.J., 2007. Distribution and ecological preferences of diatoms and dinoflagellata in the west Iberian coastal zone (North Portugal). Acta Oecologica, 32: 224-235.
- Sourina, A., 1978. Phytoplankton manual, United nations educational, Scientific and Culture Organization. Paris. 337p.

- Thorp, J.H., and Covich, A.P., 2001. Ecology and classification of North American Freshwater Invertebrates, Second Edition-Academic Press. 1056p.
- Winder, M., Reuter, J.E., and Schladow, S.G., 2009. Lake warming favours small-sized planktonic diatom species. Proceedings of the Royal Society: 276, 427-435. doi: 10.1098/rspb.2008.1200.

**Distribution and abundance of phytoplankton in the Moghan Lake, Ardabil state**

**\*S. Bagheri<sup>1</sup>, S. Khatib Haghighi<sup>1</sup>, A. Dadai Ghandi<sup>1</sup> and F. Madadi<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Iranian Fisheries Sciences Research Institute, Inland Waters Aquaculture Research Center,  
Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Anzali, Iran

---

**Abstract**

The phytoplankton is primary production of the food chain and important food source for aquaculture in the freshwater and marine. This study focused on phytoplankton structure and abundance in 2006. Based on the condition of the lake, the samples were collected at the 5 stations in the Moghan Lake. This study identified 35 phytoplankton taxa comprised of Bacillariophyta (16 genus), Chlorophyta (11 genus), Cyanophyta (4 genus), Euglenophyta (4 genus) in the lake. Phytoplankton abundance varied between 2900 000 and 5300 000 cell/l<sup>-1</sup>. The Bacillariophyta *Nitzschia* sp. had been the high abundance almost 688 000 cell/l<sup>-1</sup> in November. Then the abundance of Cyanophyta *Microcystis* sp. were measured almost 3200 000 cell/l<sup>-1</sup> in August. The high abundance of *Microcystis* sp. Due to toxin could collapse the ecosystem. In addition, there is no study on the lake after 2006. The ecological study should be taken into account for getting of eutrophication trend, production potential and sustainable development.

**Keywords:** Abundance, Moghan Lake, Phytoplankton

---

\* Corresponding author; siamakbp@gmail.com